

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 25 SEP 2000

WIPO PCT

#2

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**DE 00/02324
EW

Aktenzeichen: 199 33 740.3

Anmeldetag: 19. Juli 1999

Anmelder/Inhaber: RXS Kabelgarnituren GmbH, Hagen/DE

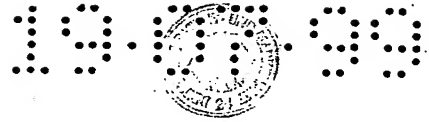
Bezeichnung: Lichtwellenleiterstecker und Verfahren zum Anschluß
an das Ende eines Lichtwellenleiters

IPC: G 02 B 6/42

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. August 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wadsmöller



12

Zusammenfassung

Lichtwellenleiterstecker und Verfahren zum Anschluß an das Ende eines Lichtwellenleiters.

5

Bei der Erfindung handelt es sich um einen Lichtwellenleiterstecker aus einer Ferrule (2) mit werkseitig fixiertem Lichtwellenleiterstück (2a), die trennbar in einem Ferrulenhalter (9) fixierbar ist. ~~Die thermische Anspießung des Lichtwel-~~

10 lenleiterstücks (2a) mit dem Ende (6) eines anzuschließenden Lichtwellenleiters (14) erfolgt vor dem Fixieren der Ferrule (2) in der Aufnahme (18) des Ferrulen-Halters (9).

Figur 2

15

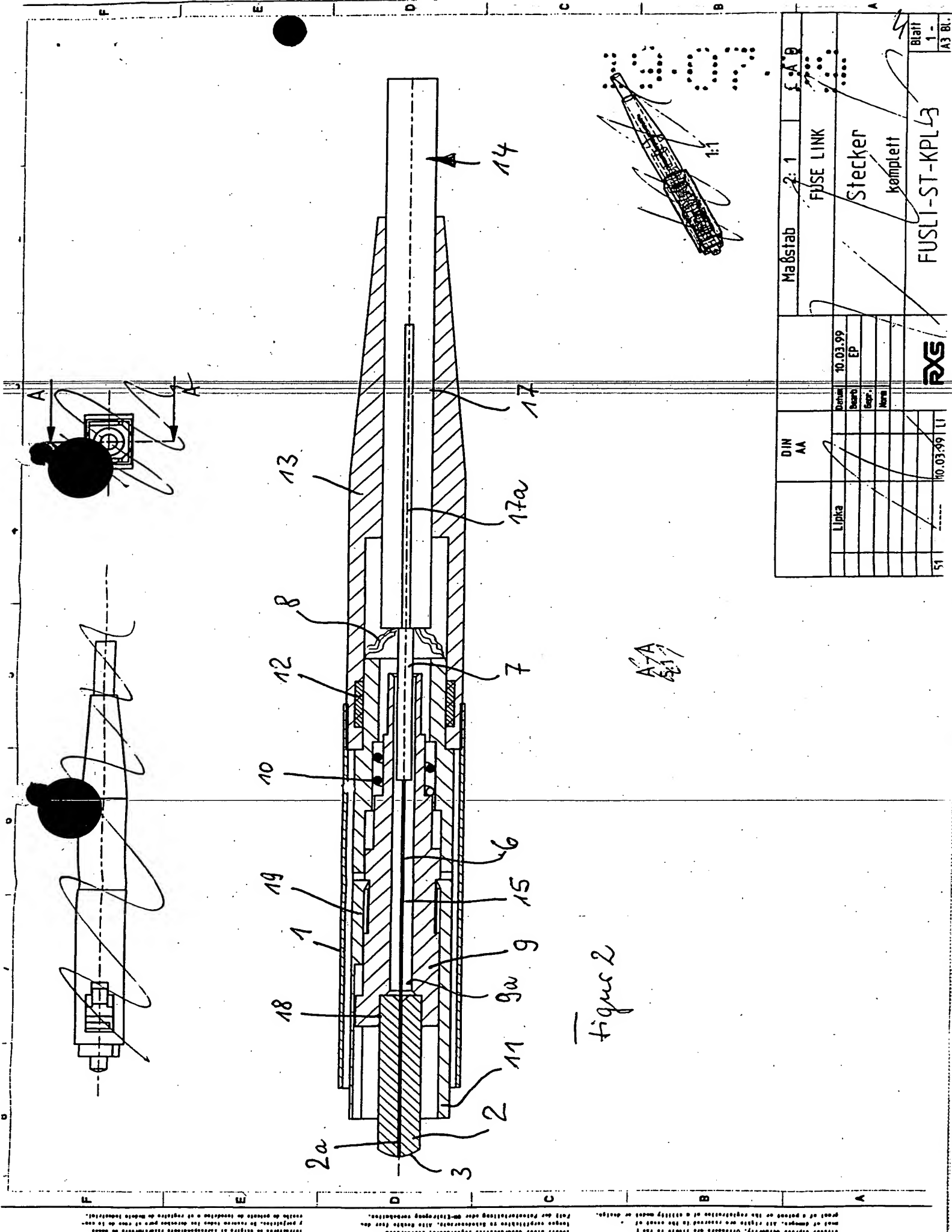


Figure 2

Maßstab		2:1	2:1	2:1
FUSE LINK				
Stecker				
komplett				
FUSLI-ST-KPL				
Blatt		1-		
A3 Bl.				
DIN		AA		
Lipka				
Datum		10.03.99		
Bearb.		EP		
Exp.				
Name				
51		10.03.99	11	

RG

Beschreibung

Lichtwellenleiterstecker und Verfahren zum Anschluß an das Ende eines Lichtwellenleiters.

5

Die Erfindung betrifft einen Lichtwellenleiterstecker mit einem werkseitig in einer Ferrule fixierten Lichtwellenleiterstück, wobei das nach außen gerichtete Ende des Lichtwellenleiters mit einer geschliffenen Oberfläche versehen ist

10

und das nach Innen gerichtete Ende aus der Ferrule hervorsticht und durch eine thermisches Schweißung mit dem eingeführten Ende eines anzuschließenden Lichtwellenleiters verbunden ist, wobei außerdem die Ferrule in einem Ferrulenhalter fixiert ist.

15

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Anschluß dieses Lichtwellenleitersteckers an das Ende eines Lichtwellenleiters.

20

An sich bekannt sind zwei Gruppen von Steckern, werksmontierte und feldmontierbare Stecker. Mit werksmontierten Steckern können sehr gute mechanische und optische Eigenschaften erreicht werden. Es können damit alle Arten von Fasern an die entsprechenden Stecker konfektioniert werden. Die Stirnflächen der Stecker können entsprechend den Anforderungen mit allen bekannten Schliffen versehen werden, wie z.B. 0°PC, APC oder UPC. Dabei ist jedoch von Nachteil, daß diese Art von Steckern mit einem Stück Glasfaser versehen werden muß

30

(Pigtail) dessen Länge meist zwischen 2,5 und 3 Metern beträgt. Das Ende dieses Glasfaserstückes wird dann an das anzuschließende Kabel angespleißt. Damit entsteht jedoch eine zusätzliche Verbindung, bzw. Spleißstelle, die eine zusätzliche Dämpfung in die Übertragungsstrecke einbringt. Diese Verbindungsstelle muß dann noch zusätzlich mit einem entsprechenden

35

mechanischen Schutz umgeben werden.

6
19.07.99

2

Bei den sogenannten feldmontierbaren Steckern ist von Vorteil, daß das anzuschließende Kabel direkt an den Stecker angeschlossen werden kann. Damit entfällt der zusätzliche Spleiß und auch der zusätzliche mechanische Schutz. Es sind

5 nun mehrere Systeme von feldmontierbaren Steckern bekannt.

Bei einem geklebten Stecker wird der Lichtwellenleiter in einer entsprechenden Aufnahme eingeklebt und die Stirnfläche wird anschließend geschliffen und poliert. Dieser Schleif- und Poliervorgang gestaltet sich jedoch bei einigen Schliff-

10 arten recht schwierig oder kann gar nicht ausgeführt werden.

Bei sogenannten gespleißten Steckern ist eine Synthese von werksmontierten und feldmontierbaren Steckern vorgenommen.

Bei diesen Steckern wird der schwierige Teil des Einklebens der Lichtwellenleiter und das Schleifen der Stirnfläche bereits im Werk durchgeführt und das Verbinden, bzw. Anspießen

15 des anzuschließenden Lichtwellenleiters wird dann vor Ort bei der eigentlichen Feldmontage ausgeführt. Im Prinzip entspricht dieser Steckertyp einem werksmontierten Stecker, doch wird hier kein zusätzlicher Aufwand für das Schützen der

20 Spleißstelle benötigt, weil sich der Spleiß direkt im Stecker befindet. Ein derartiger Steckertyp ist unter dem Namen

"FuseLite-Stecker" bekannt. Bei einem derartigen "FuseLite-Stecker" wird eine werksmontierte Ferrule mit einem eingeklebten und stirnseitig verschliffenen Lichtwellenleiter verwendet, bei dem auf der zweiten Stirnseite ein Lichtwellenleiterstück übersteht. An dieses Lichtwellenleiterstück wird der

anzuschließende Lichtwellenleiter direkt innerhalb des Steckergehäuses durch thermische Spleißung angesetzt. Dies bedeutet, daß der Stecker in diesem Bereich entsprechende Aussparungen

30 aufweisen muß, durch die der Lichtbogen zur Verschweißung geführt werden muß. Dies bedeutet, daß der Stecker in diesem Bereich aus hochwertigem und äußerst hitzebeständigem Material bestehen muß. Dieses Material darf sich bei den bestehenden hohen Temperaturen nicht verziehen, da sonst die

35 nötige Spleißqualität nicht erreicht werden kann. Als Material wird hierfür hochwertiges Keramik, z.B. Zirkonium, verwendet.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 19517750 ist nun ein Lichtwellenleiterstecker bekannt, bei dem in einer Verbindungshülse das Ende eines bereits fest fixierten Lichtwellenleiterstückes mit dem Ende eines anzuschlie-

5 Benden Lichtwellenleiters durch thermische Schweißung verbunden wird. Hierzu sind seitliche Öffnungen in die Verbindungshülse eingearbeitet, durch die die Schweißelektroden an die Spleißstelle herangeführt werden.

10 Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen feldmontierbaren Lichtwellenleiterstecker zu schaffen, bei dem die vorgenannten Schwierigkeiten bezüglich des Spleißens vereinfacht sind und bei dem auch weniger hochwertige Materialien im Spleißbereich verwendet werden können. Die ge-

15 stellte Aufgabe wird nun mit einem Lichtwellenleiterstecker der eingangs erläuterten Art dadurch gelöst, daß die Ferrule mit dem fixierten Lichtwellenleiter vor der thermischen Schweißung des Lichtwellenleiterendes vom Ferrulenhalter trennbar ist, daß die Ferrule nach der thermischen Schweißung

20 in eine Aufnahme des Ferrulenhalters eingepresst ist, daß über dem Ferrulenhalter ein Basisgehäuse mit einer achsial wirkenden Druckfeder angeordnet ist, daß ein Krimpring zur Fixierung der Zuelemente des Lichtwellenleiters auf dem Basisgehäuse aufgepresst ist, daß ein Knickschutz über dem Mantel des anzuschließenden Lichtwellenleiters und dem Ende des Basisgehäuses aufgebracht ist und daß ein Außengehäuse mit Rastelementen überdeckend aufgezogen ist.

Weiterhin stellt sich bei der Erfindung die Aufgabe, ein Ver-

30 fahren zum Anschluß des erfindungsgemäßen Steckers an das Ende eines Lichtwellenleiters zu entwickeln. Diese gestellte Aufgabe wird mit dem Verfahren nach den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

35 Durch den Aufbau des erfindungsgemäßen Lichtwellenleiterstekkers ist als besonderer Vorteil gegenüber dem Stand der Technik hervorzuheben, daß das Anspleißen des in einer Ferrule

19.07.99

gehaltenen Lichtwellenleiterstückes mit dem Ende des anzuschließenden Lichtwellenleiters nicht innerhalb eines Steckergehäuses, sondern separat außerhalb davon ausgeführt werden kann. Zusätzlich ist nun möglich, daß auch ein normales optisches Spleißgerät für die thermische Schweißung der Lichtwellenleiterenden verwendet werden kann. Das bedeutet, daß für das Anspleißen nicht wie bisher üblich ein besonders modifiziertes Spleißgerät eingesetzt werden muß, das auf die Geometrie des Steckergehäuses abgestimmt sein muß. Außerdem

- 10 findet die Schweißung außerhalb der Ferrule statt, so daß das Material der Ferrule nicht mehr den hohen Temperaturen während des thermischen Schweißvorganges ausgesetzt wird. Nach dem Schweißvorgang erfolgt dann der Zusammenbau des Lichtwellenleitersteckers, wobei zunächst die Ferrule in eine Aufnahme eines Ferrulenhalters eingepresst und dadurch in exakter Lage fixiert wird. Anschließend werden die weiteren Einzelteile des Lichtwellenleitersteckers, die vorher bereits in der entsprechenden Reihenfolge auf den anzuschließenden Lichtwellenleiter aufgeschoben wurden, über der Ferrule und dem Ferrulenhalter positioniert. Die aufwendige Spleißung durch Verschweißung innerhalb des Lichtwellenleitersteckers bzw. einer eigens hierfür modifizierten Ferrule und einem auch eigens hierfür geschaffenen Schweißgerät entfällt somit völlig. Die Spleißung ist somit Routinemontage, wie sie sonst auch bei jeder thermischen Lichtwellenleiterspleißung zwischen zwei Lichtwellenleiterenden durchgeführt wird. Der hierfür beschriebene Aufbau des Lichtwellenleitersteckers kennzeichnet auch gleichzeitig das erfindungsgemäße Verfahren, nach dem der Lichtwellenleiterstecker nach erfolgter thermischer Verschweißung der Lichtwellenleiterenden zusammengebaut wird. Dabei ist bei dem Verfahren besonders von Vorteil, daß die Spleißung vor dem Zusammenbau des Lichtwellenleitersteckers in den durch die Einzelteile vorgegebenen Abständen und Maßen erfolgt. Dadurch sind bereits bei diesem ersten Vorgang alle Positionen der Einzelteile für den Zusammenbau vorgegeben.

19.07.99 9

5

Die Erfindung wird nun anhand von vier Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt den fertig montierten Lichtwellenleiterstecker.

5

Figur 2 zeigt den Lichtwellenleiterstecker nach Figur 1 in einem Längsschnitt.

Figur 3 zeigt das Basisgehäuse des Lichtwellenleitersteckers

10 mit eingeführter Ferrule.

Figur 4 verdeutlicht den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung der thermischen Verschweißung der Lichtwellenleiterenden und zur Montage des Lichtwellenleitersteckers.

15

In Figur 1 ist der Lichtwellenleiterstecker gemäß der Erfindung in zusammengebautem Zustand dargestellt. So ist hieraus die in einem Basisgehäuse 11 eingesetzte Ferrule 2 zu erkennen, in der das zum Anspleißen benötigte Lichtwellenleiterstück 2a zentrisch angeordnet ist. Die Stirnflächen 3 der Ferrule 2 und des Lichtwellenleiterstückes 2a sind bereits mit einem geeignetem Schliff, wie z.B. mit einem der an sich bekannten Schliffarten 0°PC, APC, UPC, werksseitig versehen, so daß bei der eigentlichen Steckermontage keine aufwendigen und diffizilen Arbeiten mehr ausgeführt werden müssen. Über dem Basisgehäuse 11 ist ein Außengehäuse 1 aufgesetzt, das mit den entsprechenden Rastelementen 20a zum Fixieren des Lichtwellenleitersteckers versehen ist. Am gegenüberseitigen Ende des Lichtwellenleitersteckers ragt der Knickschutz 13 heraus. Ferner ist ein Schnitt II-II angedeutet, der in Figur 2 erläutert wird.

20
30

Die Figur 2 zeigt den gesamten inneren Aufbau des erfindungsgemäßen Lichtwellenleitersteckers, wobei bereits die Lichtwellenleiterverbindung an der Spleißstelle 15 fertiggestellt ist. Daraus geht hervor, daß die Ferrule 2 mit dem bereits

35

19.07.99

6

werkseitig eingesetzten Lichtwellenleiterstück 2a und der ebenfalls werkseitig mit dem gewünschten Schliff versehenen Stirnfläche 3 nach der erfolgten Spleißung in einer Aufnahme 18 des Ferrulenhalters 9 eingepreßt und dadurch fixiert ist.

- 5 Innerhalb einer Bohrung 9a des Ferrulen-Halters 9 befinden sich die an der Spleißstelle 15 miteinander verbundenen Enden des Lichtwellenleiterstückes 2a und des anzuschließenden Lichtwellenleiters 6, der im Schweißstellenbereich von seinem Coating 7 befreit ist. Die Zugentlastungselemente 8, z.B.

- 10 Kevlar-Fäden, des Lichtwellenleiters 14, sind am Ende des Basisgehäuses 11 mit Hilfe eines Krimpringes 12 fixiert. Das Basisgehäuse 11 ist durch federnde Rastelemente 19 mit der Ferrule 9 in seiner Lage gesichert. Auf einem rückseitigen Absatz des Basisgehäuses 11 ist eine Druckfeder 10 aufgezo-
- 15 gen, die den erforderlichen Anpreßdruck beim eingeführten Stecker gewährleistet. Weiterhin ist der Knickschutz 13 dargestellt, der unzulässiges Abknicken des eingeführten Lichtwellenleiters 14 verhindert. Außerdem ist erkennbar, daß der Mantel 17 bei der Montage mit Längsschlitz 17a versehen
- 20 wurde.

In Figur 3 ist das Basisgehäuse 11 mit einem Rastelement 20b dargestellt, das zum Einrasten in das später umgebende Außengehäuse dient. Ferner ist nochmals die eingesetzte Ferrule 2 mit dem Lichtwellenleiterstück 2a und der geschliffenen Stirnfläche 3 dargestellt.

- Aus Figur 4 geht hervor, wie die Einzelteile des Lichtwellenleitersteckers zur Montage vor dem Spleißvorgang zusammengestellt werden, so daß durch diese Darstellung auch das erfindungsgemäße Verfahren abgeleitet werden kann. So wird der Mantel 17 des Lichtwellenleiterkabels 14 auf einer Länge von ca. 20 mm mit Längsschlitz 17a versehen, damit die Zugentlastungselemente 8 des Lichtwellenleiters 14 erfaßt werden
- 30 können. Außerdem wird der Lichtwellenleiter 14 im Bereich der Schweißstelle 15 ca. 8 mm lang von seinem Coating befreit. Über den Mantel 17 des Lichtwellenleiters 14 wird nun der
- 35

Reihe nach der Knickschutz 13, der Krimpring 12 und das Basisgehäuse 11 aufgeschoben. Unter dem durch Längsschlitze 17a geöffneten Mantel 17 wird der Ferrulen-Halter 9 mit der rückseitig aufgebrauchten Druckfeder 10 aufgeschoben, wobei der Lichtwellenleiter noch ca. 10 mm lang mit seinem Coating 7 hervorsteht. Damit ist der anzuschließende Lichtwellenleiter 14 in einer Gesamtlänge von ca. 38 mm für die Spleißung mit dem Ende des in der Ferrule 2 überstehenden Lichtwellenleiterstückes 2a vorbereitet. Nun wird das mit den Einzelteilen

10 vorbereitete Ende des Lichtwellenleiters 14 in ein ganz normales, an sich bekanntes thermisches Lichtwellenleiterspleißgerät SG, das hier nur

symbolhaft dargestellt ist, eingelegt und mit Einspannklemmen E in seiner Lage fixiert. Von der anderen Seite des Lichtwellenleiterspleißgerätes SG wird das in der Ferrule 2 bereits

15 werkseitig fixierte Lichtwellenleiterstück 2a bis zur Spleißstelle 15 dagegen geschoben und ebenfalls mit Einspannklemmen E fixiert, wobei die Länge des überstehenden Lichtwellenleiterstückes 2a ca. 6 mm beträgt. Die Maßangaben in dieser Fi-

20 gur sind nur als Beispiele anzusehen und sind jeweils selbstverständlich dem verwendeten Lichtwellenleiterstecker entsprechend anzupassen. Nachdem nun in der an sich bekannten Weise die thermische Spleißung durchgeführt worden ist, wird der Ferrulenhalter 9 gegen die Ferrule 2 geschoben, wobei

letztere in einer Aufnahme 18 (s. Figur 2) eingepreßt und fixiert wird. Damit sind die Spleißstelle 15 und auch die freigelegten Lichtwellenleiterenden geschützt in der Bohrung des Ferrulen-Halters 9 untergebracht. Durch diesen erfindungsgemäßen Aufbau und Montagevorgang ist möglich gemacht, daß ein

30 handelsübliches Lichtwellenleiterspleißgerät verwendet werden kann. Nachfolgend werden dann die restlichen vorher aufgeschobenen Einzelteile über dem Ferrulenhalter 9 angeordnet, wobei zusätzlich durch den Krimpring 12 die Zugentlastungselemente 8 des Lichtwellenleiters 14 auf dem Ferrulenhalter

35 aufgeklemmt und fixiert werden. Zweckmäßig ist noch, wenn der Ferrulenhalter 9 noch ein Stück von ca. 2 bis 3 mm unter den ungeschlizten Kabelmantel 17 eingeschoben wird.

19.07.99

12

Durch diese erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es möglich geworden, daß die Schweißstelle bei der Anspießung des anzuschließenden Lichtwellenleiters doch innerhalb des Lichtwellenleitersteckers liegt, ohne daß spezielle Bohrungen bzw.

5 Aussparungen für den Schweißvorgang in der Ferrule vorgesehen werden müssen. Dies vereinfacht die Ferrule ganz erheblich, da erstens kein hochtemperaturfestes Material verwendet werden muß und zweitens eine einfache Hülseform völlig ausrei-

10 chend ist. Zusätzlich ist von Vorteil, daß bei diesem Verfahren auch keine Modifizierung oder Neugestaltung von Lichtwellenleiterspießgeräten benötigt wird.

Patentansprüche

1. Lichtwellenleiterstecker mit einem werkseitig in einer Ferrule fixierten Lichtwellenleiterstück, wobei das nach außen gerichtete Ende des Lichtwellenleiterstückes mit einer geschliffenen Oberfläche versehen ist und das nach innen gerichtete Ende des Lichtwellenleiterstückes aus der Ferrule hervorsteht und durch eine thermische Schweißung mit dem eingeführten Ende eines anzuschließenden Lichtwellenleiters verbunden ist, wobei außerdem die Ferrule in einem Ferrulenhalter fixiert ist,

dadurch gekennzeichnet, daß die Ferrule (2) mit dem fixierten Lichtwellenleiterstück (2a) vor der thermischen Schweißung der Lichtwellenleiterenden vom Ferrulenhalter (9) trennbar ist, daß die Ferrule (2) nach der thermischen Schweißung in eine Aufnahme (18) des Ferrulenhalters (9) eingepreßt ist, daß über dem Ferrulenhalter (9) ein Basisgehäuse (11) mit einer achsial wirkenden Druckfeder (10) angeordnet ist, daß ein Krimpring (12) zur Fixierung der Zugentlastungselemente (8) des Lichtwellenleiters (14) auf dem Basisgehäuse (11) aufgespresst ist, daß ein Knickschutz (13) über dem Mantel (17) des anzuschließenden Lichtwellenleiters (14) und dem Ende des Basisgehäuses (11) aufgebracht ist, und daß ein Außengehäuse (1) mit Rastelementen (20a) überdeckend aufgezogen ist.

2. Lichtwellenleiterstecker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Basisgehäuse (11) mit Hilfe von Rastelementen (19) auf dem Ferrulenhalter (9) fixiert ist.

3. Lichtwellenleiterstecker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

19.07.99

174

10

daß die Enden des Lichtwellenleiterstückes (2a) und des anzuschließenden Lichtwellenleiters (6) mit der dazwischen liegenden Schweißstelle (15) innerhalb der Längsbohrung (9a) der Ferrule (9) geschützt geführt sind.

5

4. Lichtwellenleiterstecker nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Außengehäuse (1) mit Rastelementen (20a) versehen

10 ist, die mit denen von Steckeraufnahmen korrespondierend wirken.

5. Verfahren zum Anschluß des Lichtwellenleitersteckers nach einem der vorhergehenden Ansprüche an das Ende eines anzu-

15 schließenden Lichtwellenleiters,

dadurch gekennzeichnet,

daß zunächst der Knickschutz (13), der Krimpring (12) und das Basisgehäuse (11) auf dem Mantel (17) des anzuschließenden Lichtwellenleiters (14) aufgeschoben wird,

20 daß der Mantel (17) des Lichtwellenleiters (14) durch mindestens einen Längsschlitz (17a) in der für den Lichtwellenleiterstecker erforderlichen Länge geschlitzt wird,

daß das Ende (6) des Lichtwellenleiters (14) in der für die Spleißung erforderlichen Länge vom Coating (7) befreit wird,

daß der Ferrulenhalter (9) mit der am Ende aufgesetzten Druckfeder (10) auf den Lichtwellenleiter (14) aufgeschoben wird,

daß das aus der Ferrule (2) überstehende Ende des Lichtwellenleiterstückes (2a) und das Ende (6) des anzuschließenden

30 Lichtwellenleiters (14) in einem an sich bekannten thermischen Lichtwellenleiterspleißgerät (SG) mit einander verbunden werden,

daß danach die Ferrule (2) in die stirnseitige Aufnahme (18) des Ferrulenhalters (9) eingepresst wird,

35 daß das Basisgehäuse (11) darüber geschoben und fixiert wird, daß der Krimpring (12) über den Zugentlastungselementen (8) des Lichtwellenleiters (14) aufgespresst wird,

19.07.99

15

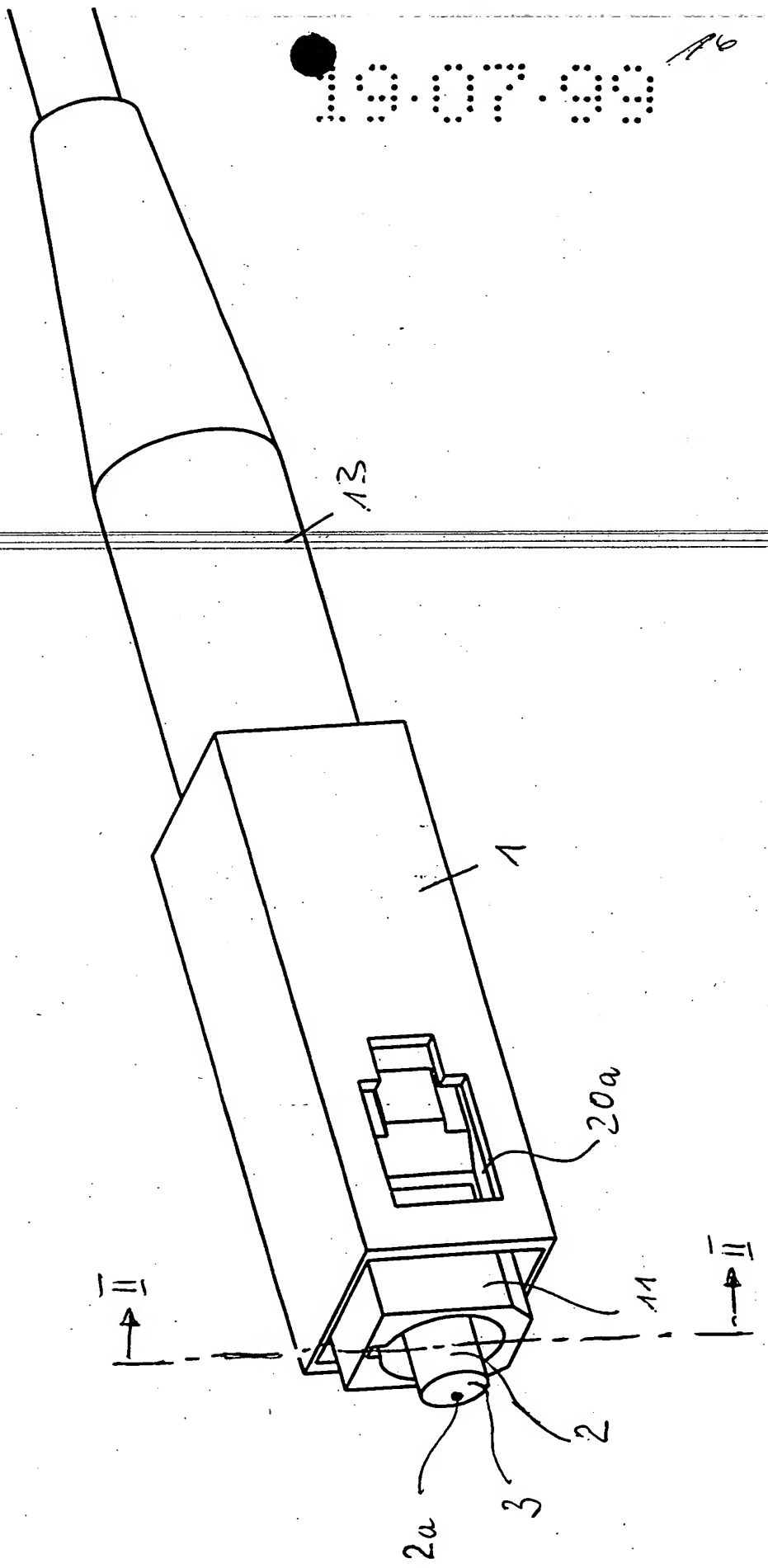
11

daß der Knickschutz (13) am Basisgehäuse (11) fixiert wird,
und daß das Außengehäuse (1) über die montierte Steckerein-
heit aufgezogen wird.

5

19.07.99 16

Figure 1
(signif.)



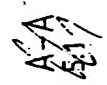
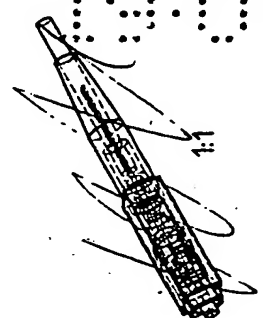


Figure 2

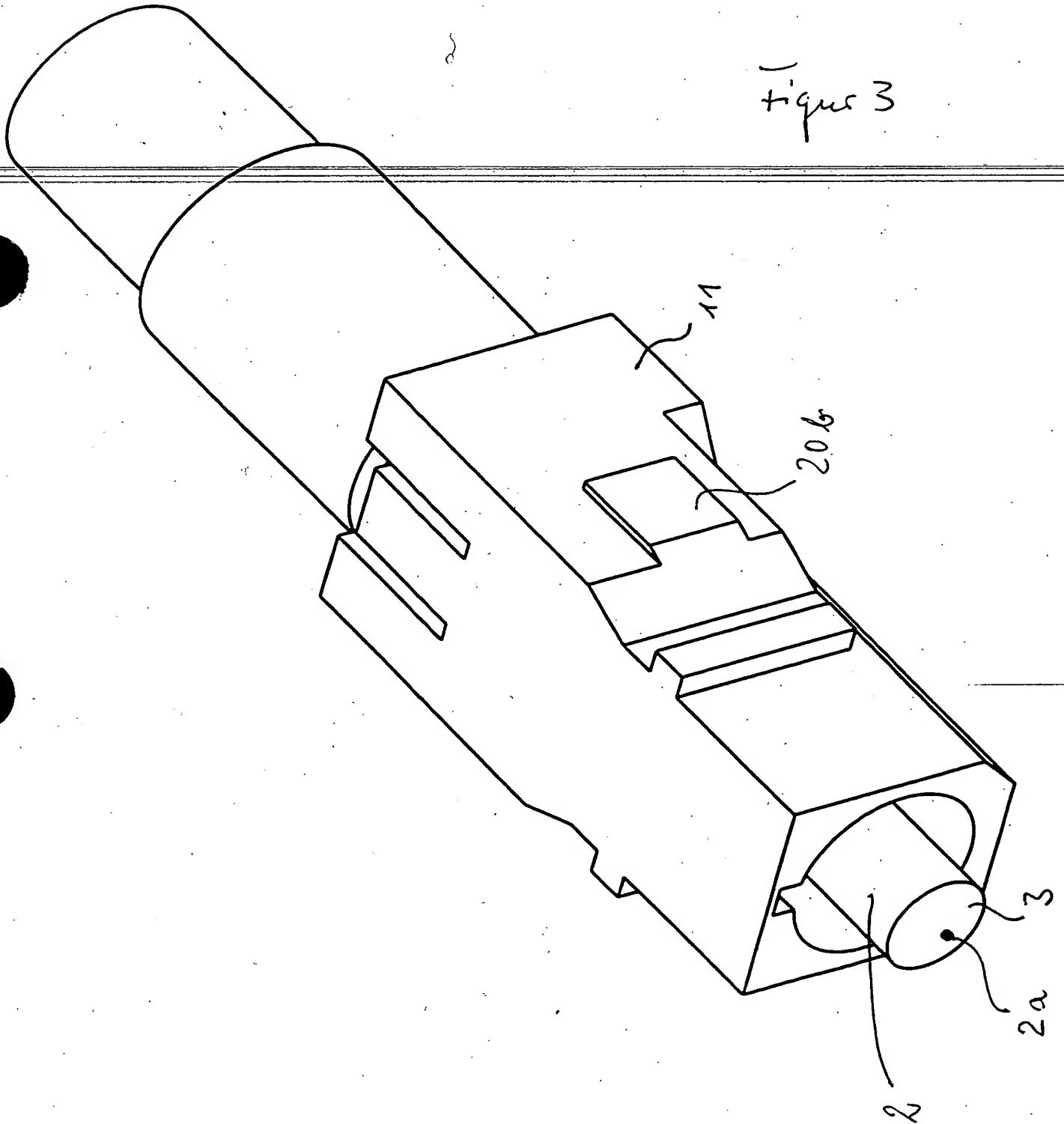
[illegible]

FUSLI-ST-KPL 3

19.07.99

18

Figure 3



figur 4

